

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-229089

(43)Date of publication of application : 14.08.2002

(51)Int.Cl.

G03B 5/00
H04N 5/232(21)Application number : 2001-
027052(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO
LTD

(22)Date of filing : 02.02.2001

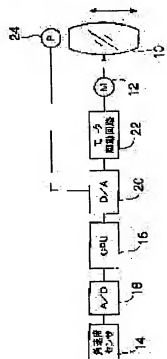
(72)Inventor : YAJIMA SHINYA

(54) VIBRATION ISOLATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vibration isolator which prevents defects by image shake correction in changing an angle of view by deciding whether a shake signal detected by the vibration exerted to a camera exceeds a prescribed threshold continuously for a time longer than the prescribed time and exactly deciding whether this vibration is the vibration by the operation of changing the angle of view, such as panning/tilting, and stopping the image shake correction when decision is made that the vibration is the vibration in changing the angle of view.

SOLUTION: A CPU 16 determines the displacement rate (shaking signal) of a vibration isolating lens 10 for correcting the image shake according to the signal from an angular speed sensor 14. The CPU decides that the vibration is the vibration in changing the angle of view and turns off the image shake correction, when the shake signal exceeds the prescribed threshold continuously for the time longer than the prescribed time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection][Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テータート* (参考)
G 0 3 B 5/00		G 0 3 B 5/00	G 5 C 0 2 2
			J
H 0 4 N 5/232		H 0 4 N 5/232	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-27052(P2001-27052)

(22) 出願日 平成13年2月2日 (2001.2.2)

(71) 出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

(72) 発明者 矢島 信哉

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士

写真光機株式会社内

(74) 代理人 100083116

弁理士 松浦 雄三

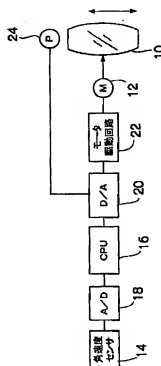
Fターム (参考) 5C022 AA11 AA13 AB55 AC69 AC74

(54) 【発明の名称】 防振装置

(57) 【要約】

【課題】カメラに加わった振動により検出された振れ信号が所定時間より長い時間継続して所定のしきい値を超えたか否かを判定することにより、その振動がパン/チルト等の画面変更動作による振動であるか否かを的確に判断し、画面変更時の振動と判断した場合には、像振れ補正を停止させることにより画面変更時における像振れ補正による不具合を防止する防振装置を提供する。

【解決手段】CPU 16は、角速度センサ14からの信号に基づいて像振れを補正する防振レンズ10の変位量(振れ信号)を求める。そして、その振れ信号が、所定時間よりも長い時間継続して所定のしきい値を超えた場合には、画面変更時であると判断して、像振れ補正をオフにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影光学系に加わった振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段によって検出された振動に基づいて像振れを補正するための補正量を出力する補正量出力手段と、前記補正量出力手段によって出力された補正量に基づいて像振れ補正を実行する像振れ補正手段と、を備えた防振装置において、前記補正量出力手段から出力された補正量が所定時間よりも長い時間継続して零値と異なる所定のしきい値を超える場合には、前記像振れ補正手段による像振れ補正を停止させ、又は、前記像振れ補正手段において前記補正量に基づく通常の像振れ補正よりも補正能力を低減させた像振れ補正を実行させる制御手段を備えたことを特徴とする防振装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記像振れ補正手段による像振れ補正を停止させた後、又は、前記像振れ補正手段において前記補正量に基づく通常の像振れ補正よりも補正能力を低減させた像振れ補正を実行させた後、前記補正量出力手段から出力された補正量が所定時間よりも長い時間継続して所定のしきい値以内となった場合には、前記像振れ補正手段において前記補正量に基づく通常の像振れ補正を開始させることを特徴とする請求項1の防振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は防振装置に係り、特に振動によるカメラの像振れを防止する防振装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、テレビカメラの撮影光学系に防振レンズを光軸と直交する面内で移動自在に配置し、カメラ（カメラの撮影光学系）に振動が加わると、その振動を打ち消す方向に防振レンズをアクチュエータで動かして像振れを補正する防振装置が知られている。このような防振装置において、従来、カメラに加わった振動が振れ検出センサ（角速度センサや加速度センサ等）によって検出された場合に、その振動が、一定角度（一定の撮影方向）の撮影を意図している際に生じた振動（手振れ等）であるのか、又は、パン/チルト等の意図的な面角変更時に生じた振動に対してはその振動を打ち消すように防振レンズを駆動すること、即ち、像振れ補正を実行することが適切であるが、パン/チルト等の面角変更時の振動に対しては、像振れ補正を実行すると、その面角変更動作に対する応答性が悪くなり、操作性が損なわれるので像振れ補正を実行することは望ましくない。従って、面角変更時には、像振れ補正を実行しないことが望ましく、また、像振れ補正を実行するか否かを

撮影者が切り替えるのは煩雑で現実でないため、カメラに加わった振動が、面角変更時のものか否かを自動的に判断し、これに応じて像振れ補正を実行するか否かを自動的に切換えるようにすることが望まれている。このようなことから特開5-142624号公報には、振れ検出センサから得られた振れ信号、即ち、カメラ又は像の振れ量を示す信号に基づいて、カメラに加わった振動が面角変更時のものか否かを自動的に判断する方法が提案されている。

【0003】これによれば、一定面角時の振動、いわゆる手振れによる振動の周波数は1~12Hz程度であるのに対して、面角変更時の面角変更動作によって生じる振動は、それよりも低い周波数であることに鑑み、振れ検出センサから得られる振れ信号が、所定の判定時間よりも長い間継続して、一方、即ち、振れ中心（零値）に対して正又は負のいずれか一方への振れを示す場合には、カメラに加わった振動は面角変更時のものと判断できるとしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、実際問題として特開5-142624号公報に記載の方法では、以下のような理由から、カメラに加わった振動が面角変更時のものか否かを正しく判断することはできない。即ち、面角変更時には、その面角変更動作による理想的な振動（低い周波数の振動）のみでなく手振れ等に相当する高い周波数の振動も重畳されることが経験的に明らかである。特に、カメラの撮影光学系が高倍率の場合（焦点距離が長い場合）には、カメラに加わった微小な振動も大きな像振れを引き起こす関係上、微小な振動を検出するために振れ検出センサの感度は非常に高く設定されている。このため、振れ検出センサから得られる振れ信号には面角変更動作による理想的な振動のみでなく手振れ等に相当する高い周波数の振動も大きな信号成分として顕著に現れる。そして、その振れ信号は振れ中心（零値）に対して容易に正負にまたがって振動することになる。

【0005】従って、特開5-142624号公報のように、振れ検出センサから得られる振れ信号が所定の判定時間よりも長い時間継続して、一方への振れを示したときに、カメラに加わった振動が面角変更時の振動と判定するような場合には、その判定時間を決める際に少なくとも面角変更時の振動に、面角変更動作による理想的な低い周波数の振動以外に手振れ等に相当する高い周波数も重畳されていることを考慮しなければならぬ。これに反して例えば、面角変更時の振動が、理想的な低い周波数の振動のみであるとして判定時間を設定すると、面角変更時であっても、そのような判定時間よりも長い時間の一方への振れを示す振れ信号は検出されないという事態が生じることとなる。

【0006】しかしながら、実際の面角変更時の振動

(高い周波数の振動を含むもの)を考慮すると、画角変更時において振れ信号が一方への振れを継続する時間のばらつきを考慮した長さ範囲と、一定画角時において振れ信号が一方への振れを継続する時間のばらつきを考慮した長さ範囲とが、一部において重複しているため、どのような判定時間を設定しても、画角変更時において、判定時間よりも長い時間の一方への振れが検出されないという事態や、逆に、一定画角時において、判定時間よりも長い時間の一方への振れが検出される等の事態が頻繁に生じるおそれがある。従って、適切な判定時間を設定することは困難である。

【0007】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、カメラ等の撮影光学系に加わった振動、特に高倍率の撮影光学系に加わった振動に対して画角変更時の振動とそうでない場合の振動とを的確に判別し、画角変更時の振動と判断した場合には的確な処理に自動的に切り換えることができる防振装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、撮影光学系に加わった振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段によって検出された振動に基づいて像振れを補正するための補正量を出力する補正量出力手段と、前記補正量出力手段によって出力された補正量に基づいて像振れ補正を実行する像振れ補正手段と、を備えた防振装置において、前記補正量出力手段から出力された補正量が所定時間よりも長い時間継続して零値と異なる所定のしきい値を超えた場合には、前記像振れ補正手段による像振れ補正を停止させ、又は、前記像振れ補正手段において前記補正量に基づく通常の像振れ補正よりも補正能力を低減させた像振れ補正を実行させる制御手段を備えたことを特徴としている。

【0009】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記制御手段は、前記像振れ補正手段による像振れ補正を停止させた後、又は、前記像振れ補正手段において前記補正量に基づく通常の像振れ補正よりも補正能力を低減させた像振れ補正を実行させた後、前記補正量出力手段から出力された補正量が所定時間よりも長い時間継続して所定のしきい値以内となった場合には、前記像振れ補正手段において前記補正量に基づく通常の像振れ補正を開始させることを特徴としている。

【0010】本発明によれば、像振れを補正するための補正量が所定時間よりも長い時間継続して零値と異なる所定のしきい値を超えた場合には、画角変更時と判断し、像振れ補正を停止させる等の処理に自動的に切り換えるようにしたため、的確に画角変更時と一定画角時とを判別することができると共に、画角変更時には煩雑な手間なく自動的に的確な処理に切り換わるようになる。

また、画角変更時と判断して像振れ補正を停止させた後、補正量が所定時間よりも長い時間継続して所定のしきい値以内となった場合には、通常の像振れ補正を自動的に開始するようにしたため、画角変更動作が停止した後に煩雑な手間なく適切に通常の像振れ補正を開始することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係る防振装置の好ましい実施の形態について詳述する。

【0012】図1は、本発明に係る防振装置の実施の形態を示した構成図である。防振装置は、例えば、テレビカメラ用のレンズ装置(撮影レンズ)、ムービカメラ、又は、スチルカメラ等に搭載され、図面に示す防振レンズ10は、防振装置が搭載されるレンズ装置又はカメラの撮影光学系において、光軸に対して垂直な面内で上下(鉛直方向)、左右(水平方向)に移動自在に配置される。また、防振レンズ10は、モータ12により上下、又は、左右駆動されるようになっており、カメラ(撮影光学系)に振動が生じた場合には、このモータ12により像振れを防止する位置(振動を打ち消す位置)に移動するようになっている。尚、防振レンズ10は上下方向と左右方向に駆動されるが、いずれの方向についても各方向に生じた振動に基づいて同様に駆動されるため、本実施の形態では、上下方向についての防振を行う構成について説明する。

【0013】図面に示す角速度センサ14は、カメラの振動を検出するための振れ検出センサとして用いられる。尚、角速度センサの代わりに速度センサ、加速度センサ等を使用することもできる。この角速度センサ14は、例えばレンズ鏡筒の上面に設置され、検出した角速度に応じた電圧の電気信号を出力する。

【0014】図面に示すCPU16は、上記角速度センサ14から出力された電気信号をA/D変換器18を介して取得することにより、カメラに加わった振動の角速度を処理する。そして、この振動の角速度に階積分等の取得を施して、像振れを補正(防止)するための防振レンズ10の位置(以下、像振れ補正位置)、即ち、防振レンズ10の振れ中心に対する変位量(像振れを補正するための補正量)を示す振れ信号を求める。尚、カメラ又は像の振れ量と防振レンズ10の振れ中心に対する変位量とは、予め像振れを防止するように対応付けられているため、CPU16が求める振れ信号は、カメラ又は像の振れ量を示す信号と解することもある。

【0015】詳細を後述のようにCPU16は、この振れ信号に基づいて、角速度センサ14によって検出された振動がパン/チルト等の画角変更時におけるその画角変更動作によるものであるか、又は、一定画角の撮影を意図している際に生じたものかを判別する。即ち、現在のカメラ動作が画角変更中(画角変更時)か否かを判別

する。この結果、画面角変更時ではない、即ち、一定画面角時と判定した場合には、像振れ補正の処理を実行する。即ち、上述の振れ信号を、像振れ補正位置への移動を指令する位置指令信号としてD/A変換器20を介してモータ駆動回路22に出力する。一方、画面角変更時と判定した場合には、像振れ補正オフの処理を実行する。即ち、防振レンズ10を振れ中心に移動させる位置指令信号をD/A変換器20を介してモータ駆動回路22に出力する。

【0016】モータ駆動回路22は、ポテンショメータ24によって防振レンズ10の位置を検出しながらCPU16から与えられた位置指令信号に基づいてモータ12を駆動し、その位置指令信号が指令する位置に防振レンズ10を移動させる。

【0017】次に、画面角変更時か否かの上記CPU16における判断方法について説明する。上述のようにCPU16は角速度センサ14から検出される振れ信号に基づいてカメラがパン/チルト等の画面角変更時であるか、一定画面角時であるかを判断する。そこで、まず、図2に示すように、振れ信号(の値) x に対して零値とは異なる所定のしきい値 x_{s1} 、 $-x_{s1}$ (x_{s1} は正)を設定する。画面角変更動作の開始時において、振れ信号 x は、正又は負の方向に非常に大きな値を示し、図中波形 S_1 のように小さくともこのときにはしきい値 x_{s1} (又は $-x_{s1}$)を超える。従って、例えば、図3の曲線 S_2 、 S_3 のように振れ信号 x がしきい値 x_{s1} 又は $-x_{s1}$ を超えない場合、即ち、 $x_{s1} \geq x \geq -x_{s1}$ の場合には、画面角変更時ではないと判定することができる。尚、しきい値 x_{s1} 、 $-x_{s1}$ は、少なくとも零値又は零値近傍の値ではない。例えば、撮影光学系の焦点距離が1000mm程度の場合に、防振レンズ10が撮影画面の5分の1程度の像振れを防止する能力を有すると仮定すると、好適なしきい値 x_{s1} 、 $-x_{s1}$ は、そのときの防振レンズ10の最大変位量近傍の値に設定される。

【0018】一方、振れ信号 x がしきい値 x_{s1} 又は $-x_{s1}$ を超えた場合、即ち、 $x > x_{s1}$ 、又は、 $x < -x_{s1}$ の場合、必ずしも画面角変更時であるとは限らず、一定画面角時の振動による場合も考えられる。そこで、次に、振れ信号 x がしきい値 x_{s1} 又は $-x_{s1}$ を継続して超えている時間(オーバー時間)を計測し、そのオーバー時間が所定の判定時間 t_{s1} を超えたか否かを判定する。もし、オーバー時間が図2のように判定時間 t_{s1} を超えた場合には、画面角変更時と判定する。一方、図4の波形 S_4 のようにオーバー時間が判定時間 t_{s1} を超えない場合には、一定画面角時と判定する。即ち、画面角変更時において振れ信号 x がしきい値 x_{s1} (又は $-x_{s1}$)を超えている時間が、少なくとも一定画面角の場合よりも長い場合、オーバー時間が判定時間 t_{s1} を超えた場合には、画面角変更時と判定することができる。

【0019】以上のように、しきい値 x_{s1} (及び-

x_{s1})と判定時間 t_{s1} とに基づいて、画面角変更時か否かを判断することが可能で、しきい値 x_{s1} と判定時間 t_{s1} の具体的な値は、上述のようにこれらのしきい値 x_{s1} と判定時間 t_{s1} によって画面角変更時であるか否かを判断することができるようにカメラの撮影光学系の種類等に応じて好適な値に設定される。尚、本発明に係る同一構成の防振装置を各種撮影光学系(焦点距離等が異なる各種レンズ)に使用できるようにする場合において、CPU16が、その撮影光学系の種類を自動的に判別し、撮影光学系の種類に応じて予め決められた好適なしきい値 x_{s1} (及び $-x_{s1}$)と判定時間 t_{s1} を設定するようにしてもよい。また、しきい値 x_{s1} (及び $-x_{s1}$)と判定時間 t_{s1} をユーザが所定の調整手段によりCPU16に設定できるようにしてもよい。

【0020】また、焦点距離が変更可能であって、防振レンズ10の変位量に対する撮影画面上での像のシフト量が、焦点距離にかかわらず一定となるような撮影光学系においては、角速度センサ14の出力信号から取得する上記振れ信号 x は、焦点距離に応じて変更される。即ち、撮影光学系に加わった振動が同じであっても画面上での像の振れ量は焦点距離によって異なるため、その像の振れ量を補正するための防振レンズ10の変位量(振れ信号 x)も焦点距離によって変更される。例えば、角速度センサ14の出力信号から上記振れ信号 x を算出する過程でゲインが焦点距離に基づいて変更され(焦点距離が長い程(テレ端に近い程)、そのゲインが大きくなり、振れ信号 x が大きくなる)、角速度センサ14の出力信号を s 、焦点距離を f とすると、振れ信号 x は、次式で表される。

$$x = G(f) \cdot F(s) \quad (1)$$

ただし、 $F(s)$ は、焦点距離 f を考慮せずに角速度センサ14の出力信号 s から算出される値を示し、 $G(f)$ は焦点距離 f によって決まるゲインを示す。例えば $G(f)$ は、 f に定数(正の実数)をかけた値である。

【0022】このような場合に、上記しきい値 x_{s1} (及び $-x_{s1}$)も、焦点距離に応じて変更するのが適切であり、例えば、ある焦点距離 f における適切なしきい値 x_{s1} が x_{s1f} とすると、焦点距離 f におけるしきい値 x_{s1} は、上記ゲイン $G(f)$ を用いて次式により変更される。

【0023】 $x_{s1} = (G(f) / G(f_0)) \cdot x_{s1f}$ また、上述のような撮影光学系の場合、防振レンズ10の最大変位量も焦点距離に応じて変更するのが適切であり、例えば、変更可能な焦点距離の範囲で最も長い焦点距離 f_r (テレ端)における最大変位量 u_r (及び $-u_r$)とすると、焦点距離 f における最大変位量 u は次式により変更される。

【0024】 $u = (G(f) / G(f_r)) \cdot u_r$ テレ端における最大変位量 u_r が機械的な制限端の範囲

内であれば、上式により得られる最大変位量 u に制御上で制限する(振れ信号 x が最大変位量 u を超えている場合には、防振レンズ10を最大変位量 u 以上に変位させない)ことが可能である。このように防振レンズ10の最大変位量も焦点距離に応じて変更する場合、ある焦点距離において防振レンズ10の最大変位量の値又は近傍の値に上記しきい値 x_{s1} が設定された場合には、焦点距離にかかわらず防振レンズ10の最大変位量近傍の値に設定することになる。経験上、好適な最大変位量の値と、好適なしきい値 x_{s1} とは、略一致し(ただし、必ずしもそうとは限らない)、例えば、焦点距離が1000 mm付近に設定されている状態において、防振レンズ10の好適な最大変位量は、撮影画面上で像が5分の1シフトする程度であり、好適なしきい値 x_{s1} は、この最大変位量の値又は近傍の値である。また、このとき、防振レンズ10の最大変位量又はしきい値 x_{s1} は、面角変更時か否かを判断する基準値と、好適な防振動作を確保するために防振レンズ10の変位可能な範囲を制限する値とに兼用し得るものであり、いずれか一方のみの値を設定し、両方の目的に使用することができる。

【0025】図5は、上記面角変更時か否かの判断及びその判断結果に基づく画像補正オン/オフの処理手順を示したフローチャートである。まず、CPU16は、角速度センサ14からの信号に基づいて防振レンズ10の振れ中心からの変位量を指示する振れ信号 x を検出する(ステップS10)。そして、その振れ信号 x が所定のしきい値 x_{s1} (又は $-x_{s1}$)を超えたか否かを判定する(ステップS12)。即ち、 $x > x_{s1}$ 、又は、 $x < -x_{s1}$ であるか否かを判定する。このとき、NOと判定した場合は、面角変更時ではないと判定し、通常通り、画像れ補正オンの処理を実行する(ステップS14)。即ち、画像れ補正を実行すべくステップS10で検出した振れ信号を位置指令信号としてD/A変換器20に出力し、防振レンズ10を画像れを防止する位置に移動させる。そして、上記ステップS10からの処理を繰り返す。

【0026】一方、ステップS12においてYESと判定した場合には、次いで、振れ信号 x がしきい値 x_{s1} (又は $-x_{s1}$)を継続して超えている時間(オーバー時間)の計測処理を行なう(ステップS16)。そして、その計測したオーバー時間が所定の判定時間 t_{s1} を超えたか否かを判定する(ステップS18)。ここで、NOと判定した場合には、上記ステップS10からの処理を繰り返す。一方、YESと判定した場合には、面角変更時と判定し、画像れ補正オフの処理を実行する(ステップS20)。即ち、ステップS10で検出した振れ信号にかかわらず、防振レンズ10の振れ中心(零値)への移動を示す位置指令信号をD/A変換器20に出力し、防振レンズ10を振れ中心に移動させ、振れ中心で停止させる。一旦、ステップS20の処理を行なうと、その後は、以下の図7で示す画像れ補正開始のための処

理を実行する。

【0027】次に、上述のように面角変更時と判断して画像れ補正をオフにした後、画像れ補正を自動的に開始する処理について説明する。CPU16は、上記図5のステップS20において画像れ補正をオフにした後、画像れ補正を開始するか否かを、上述と同様に振れ信号 x に基づいて判定する。そこで、まず、図6に示すように面角変更時における振れ信号では確実にその値を超えるようなしきい値 x_{s2} 、 $-x_{s2}$ (x_{s2} は正)を設定する。そして、振れ信号 x が継続してそのしきい値 x_{s2} 、 $-x_{s2}$ 以内、即ち、 $x_{s2} \geq x \geq -x_{s2}$ となっている時間を計測する。これにより、図4波形S1のようにその計測時間が面角変更動作が停止したと判断するのに十分な判定時間 t_{s2} を超えると、画像れ補正をオンにし、画像れ補正を開始する。

【0028】図7は、画像れ補正開始のためのCPU16における処理手順を示したフローチャートである。まず、CPU16は、角速度センサ14からの信号に基づいて防振レンズ10の振れ中心からの変位量を指示する振れ信号 x を検出する(ステップS30)。そして、その振れ信号 x が所定のしきい値 x_{s2} (又は $-x_{s2}$)以内か否かを判定する(ステップS32)。即ち、 $x_{s2} \geq x \geq -x_{s2}$ か否かを判定する。このとき、NOと判定した場合は、上記ステップS30からの処理を繰り返し実行する。一方、YESと判定した場合には、振れ信号 x が継続してしきい値 x_{s2} (又は $-x_{s2}$)以内となっている時間の計測処理を行なう(ステップS34)。そして、その計測時間が所定の判定時間 t_{s2} を超えたか否かを判定する(ステップS36)。ここで、NOと判定した場合には、上記ステップS30からの処理を繰り返す。一方、YESと判定した場合には、面角変更動作が停止したと判断し、画像れ補正オンの処理を開始する(ステップS38)。

【0029】以上、上記実施の形態では、面角変更時には画像れ補正を自動的にオフするようにしたが、このように面角変更時に画像れ補正をオフにするモードと、面角変更時か否かにかかわらず、常時、画像れ補正をオンにするモードとを所定のスイッチによってユーザが選択できるようにしてもよい。

【0030】また、上記実施の形態では、面角変更時には画像れ補正をオフするようにしたが、これに限らず、面角変更時には画像れ補正オン時の通常の画像れ補正に対して補正能力を低減させて画像れ補正を行うようにしてもよい。補正能力を低減する方法としては、例えば、角速度センサ14から上述のように検出した振れ信号を一定割合で減少させ、その減少させた振れ信号により防振レンズ10を変位させることにより、防振レンズ10を画像れを防止する位置よりも少ない変位量で変位させるようにすることが考えられる。

【0031】また、上記実施の形態では、撮影光学系の

光軸に垂直な面内で変位する防振レンズによって像振れを防止する場合について説明したが、本発明は上述のような振れ信号により指示される補正量（上記実施の形態では防振レンズ 10 の変位量）に基づいて補正光学系を駆動して像振れを防止する防振装置すべてに適用することができる。また、撮像素子から映像信号を切り出す範囲をシフトさせて像振れを防止するような電子的方法を用いた防振装置においても本発明を適用することができる。

〔0032〕

〔発明の効果〕以上説明したように本発明に係る防振装置によれば、像振れを補正するための補正量が所定時間よりも長い時間継続して零値と異なる所定のしきい値を超えた場合には、面角変更時と判断し、像振れ補正を停止させる等の処理に自動的に切り換えるようにしたため、的確に面角変更時と一定面角時とを判別することができると共に、面角変更時には煩雑な手間なく自動的に的確な処理に切り換わるようになる。また、面角変更時と判断して像振れ補正を停止等させた後、補正量が所定時間よりも長い時間継続して所定のしきい値以内となっ

10

＊にしたため、面角変更動作が停止した後に煩雑な手間なく適切に通常の像振れ補正を開始することができる。

〔図面の簡単な説明〕

〔図 1〕図 1 は、本発明に係る防振装置の実施の形態を示した構成図である。

〔図 2〕図 2 は、面角変更時か否かの判断方法の説明に使用した説明図である。

〔図 3〕図 3 は、面角変更時か否かの判断方法の説明に使用した説明図である。

〔図 4〕図 4 は、面角変更時か否かの判断方法の説明に使用した説明図である。

〔図 5〕図 5 は、面角変更時か否かの判断及びその判断結果に基づく面角補正オン／オフの処理手順を示したフローチャートである。

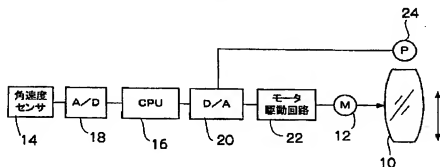
〔図 6〕図 6 は、面角補正を開始するか否かの判断方法の説明に使用した説明図である。

〔図 7〕図 7 は、像振れ補正開始のための CPU における処理手順を示したフローチャートである。

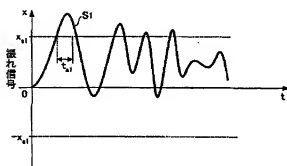
〔符号の説明〕

10…防振レンズ、12…モータ、14…角速度センサ、16…CPU、18…A/D、20…D/A、22…モータ駆動回路

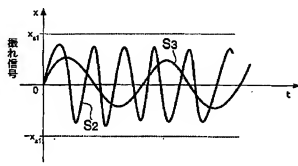
〔図 1〕



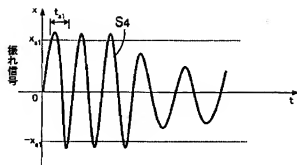
〔図 2〕



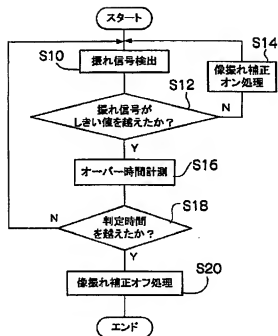
〔図 3〕



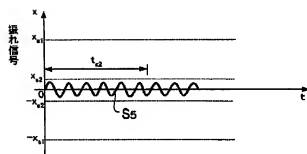
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

